

## PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 07-049413

(43)Date of publication of application : 21.02.1995

(51)Int.Cl.

G02B 5/20  
G02F 1/1335

(21)Application number : 05-194626

(71)Applicant : TORAY IND INC

(22)Date of filing : 05.08.1993

(72)Inventor : INOUE KEIJIRO  
KIMURA KUNIKO  
MATSUMURA NOBUO

## (54) MANUFACTURE OF COLOR FILTER

## (57)Abstract:

PURPOSE: To provide a color filter which has a high light-shielding black matrix and also is excellent in surface flatness by coating a black matrix forming solution, after picture elements of a plurality of colors, and a repulsive layer having water repellency to the black matrix forming solution have been laminated in this order on a light transmissible base.

CONSTITUTION: Picture elements of a plurality of colors that have been patterned on a light transmissible base and a repulsive layer that has a pattern conforming to the picture elements on the picture elements are laminated in this order. Then, a black matrix forming light-shielding agent is mixed and the solution colored mainly to black is coated thereon. The repulsive layer has such a characteristic that it has a large oil repellency or water repellency to this black matrix forming solution, so that the black matrix forming solution is repelled in the repulsive layer part and does not adhere thereto, and the solution can be coated only on the picture element space part where there is no repulsive layer. Thereafter, by drying it, a color filter having a desired black matrix can be manufactured.

## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

## \* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.

2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.

3. In the drawings, any words are not translated.

---

 CLAIMS
 

---

## [Claim(s)]

[Claim 1] It is the manufacture approach of the color filter which is the pattern which was in agreement with the pixel and this pixel of two or more colors patternized so that it might have a gap for black matrices on a light transmission nature substrate, and is characterized by to form a black matrix in this pixel gap by applying this solution for black matrix formation after oil-repellent \*\*\*\* carries out the laminating of the repulsion layer which has a water-repellent operation to this order to the solution for black matrix formation.

[Claim 2] The manufacture approach of the color filter according to claim 1 which applies the repulsion layer solubilized by exposure on the occasion of formation of a repulsion layer on the light transmission nature substrate with which the pixel patternized beforehand is formed, and is

characterized by to form the repulsion layer which performed exposure and a development from the light transmission nature substrate side by the photolithography method, and was in agreement with this pixel pattern by using this pixel as a pattern mask.

---

 DETAILED DESCRIPTION
 

---

## [Detailed Description of the Invention]

## [0001]

[Industrial Application] This invention relates to the manufacture approach of the high low cost color filter for liquid crystal displays of display quality in more detail about the color filter used for a liquid crystal display component.

## [0002]

[Description of the Prior Art] Generally, the color filter for liquid crystal displays consists of many picture elements by making into 1 picture element the pixel of green [ which were formed on the light transmission nature substrate / the red and green ], and blue in three primary colors. And between each pixel, in order to raise display contrast, protection-from-light fields (generally it is black and called the black matrix) with fixed width of face, such as the shape of the shape of a stripe and a grid, are prepared.

[0003] The conventional color filter uses the black matrix beforehand patternized by the photolithography method, and is

formed with the metal thin film which consists of a detailed pattern in many cases. As a metal used for this black matrix, there are Cr, nickel, aluminum, etc. and the vacuum thin film forming methods, such as a sputter and a vacuum deposition method, are widely used as that formation approach. Next, in order to form a detailed pattern, after forming the pattern of a photoresist, a metal thin film is usually etched by using this resist pattern as an etching mask by the technique of a photolithography. According to this process, the detailed pattern of the metal thin film which is in agreement with the detailed pattern of a photoresist can be formed.

[0004] Moreover, it is common to form using the technique of a photolithography as an approach of forming a pixel, and the approach of forming a coloring part as the manufacture approach of low cost by print processes and the ink jet method else [, such as an approach of dyeing a dyeable medium, an approach using a pigment-content powder photosensitivity constituent, and an electrodeposition process using the electrode which carried out patterning, ] also has it.

[0005]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] However, the black matrix formed with the metal thin film has a high manufacturing cost in the process which forms a metal thin film, and it has become the cause of raising the price of

the color filter itself. Furthermore, since the reflection factor was high, the reflected light from Cr side of Cr generally used as a metal thin film for black matrices was also strong, and when a color filter was built especially into the display of a transparency mold, it had the problem of spoiling display grace remarkably in the strong location of outdoor daylight. Although the method of preparing a layer like chromic oxide between Cr and a light transmission nature substrate is proposed in order to reduce this reflected light, the manufacturing cost of a black matrix will increase further and is not desirable from the point of a cost cut.

[0006] For this reason, the resin colored by the protection-from-light agent, for example is patterning-ized, or after carrying out patterning of the resin of a tingibility, it is dyed black, and after forming a black matrix, the method of forming the pixel of two or more colors and manufacturing a color filter is proposed. However, by these approaches, in order to obtain sufficient protection-from-light nature, it is necessary to thicken thickness of a black matrix. However, in the formation approach of the conventional color filter, the pixel is formed so that it may lap a little not only the original pixel field section but on the protection-from-light field section, i.e., a black matrix, therefore a difference arises in the total

thickness in the original pixel field section and the original black matrix section, and the surface smoothness on the front face of a color filter gets very bad. Therefore, it had the problem of being very difficult that it is compatible in the black matrix which has sufficient protection-from-light nature, and good surface surface smoothness.

[0007] The place which this invention was originated in view of many faults of this technique, and is made into the purpose is to offer the approach of manufacturing the color filter which has the black matrix of high protection-from-light nature, and was excellent in surface surface smoothness.

[0008]

[Means for Solving the Problem] The pixel of two or more colors patternized so that the purpose of this this invention might have a gap for black matrices on a light transmission nature substrate, By the pattern which was in agreement with this pixel, and after [ and ] oil-repellent \*\*\*\* carries out the laminating of the repulsion layer which has a water-repellent operation to this order to the solution for black matrix formation, It is attained by applying this solution for black matrix formation by the manufacture approach of the color filter characterized by forming a black matrix in this pixel gap.

[0009] That is, this invention tends to manufacture the black matrix for color

filters by the following manufacture approaches. First, the laminating of the repulsion layer which has the pattern which was in agreement with the pixel on the pixel of two or more colors patternized on the light transmission nature substrate and a pixel is carried out to this order. Next, the solution which mixed the protection-from-light agent for black matrix formation, and was mainly colored black is applied on this. Since [ which is a water-repellent operation ] the solution for black matrix formation is crawled [ therefore ] by part for a repulsion layer size by having the becoming property, it does not adhere to oil-repellent \*\*\*\*, but this repulsion layer can make a solution apply only to a pixel gap part without this repulsion layer to the solution for this black matrix formation. then, the thing to dry -- a desired black matrix can be manufactured. By the manufacture approach of this invention, when only a predetermined amount applies the solution which mixed the protection-from-light agent in predetermined concentration, it is possible to make thickness of the black matrix section equivalent to the thickness of the pixel section, and the color filter which was easily excellent in surface surface smoothness can be manufactured. Moreover, since the thickness of a pixel is comparatively thick, it can make sufficiently high

protection-from-light nature of a black matrix.

[0010] Hereafter, it explains to a detail further. First, especially as a light transmission nature substrate used for this invention, it is not limited and a film or a sheet of glass and plastics etc. is used preferably.

[0011] Next, the pixel of two or more colors is formed on a light transmission nature substrate. The ingredient of each pixel, especially the pattern formation approach, etc. are not limited, and can apply a well-known ingredient and the manufacture approach. The colors of a pixel are red, blue, and green and are usually colored by the coloring agent. As a coloring agent used for a pixel, an organic pigment, an inorganic pigment, a color, etc. can be used suitably, and various additives, such as an ultraviolet ray absorbent, a dispersant, and a leveling agent, may be added further. As an organic pigment, a phthalocyanine system, a horse mackerel lake system, a condensation azo system, the Quinacridone system, an anthraquinone system, a perylene system, a peri non system, etc. are used suitably. Moreover, as resin used for a pixel, ingredients [ such as animal protein resin which can be dyed ], such as epoxy system resin, acrylic, polyimide system resin, urethane system resin, polyester system resin, polyvinyl system resin, and gelatin, can use. As the coloring approach, a coloring

agent is colored into these resin by approaches in which it is made to distribute or dissolve, such as an approach and dyeing. There is the approach of forming a coloring part by print processes or the ink jet method as the manufacture approach of low cost besides being the approach of dyeing the dyeable medium formed using the technique of a photolithography as an approach of forming the patternized pixel, an approach using a pigment-content powder photosensitivity constituent, an electrodeposition process using the electrode which carried out patterning, etc. As for the configuration of each pixel, it is common that patterning is carried out to the shape of the shape of the shape of a stripe and a mosaic and a triangle etc. Moreover, between each pixel, the about 10-100-micrometer tooth space is usually provided, and a black matrix is formed in this pixel gap at a back process.

[0012] Next, the repulsion layer of the pattern which was in agreement with the pixel is formed on the pixel patternized by doing in this way. When the solution for black matrix formation which mixed the protection-from-light agent at degree process is applied as a repulsion layer, to the solution, sufficient oil-repellent \*\*\*\* has a water-repellent operation, crawls the solution for black matrix formation, and has resilience by which the solution solution does not remain on a repulsion layer at least. That is, as a repulsion

layer, it is desirable for the reducing contact angle for black matrix formation to have preferably 20 degrees or more of 40 degrees or more of resilience 80 degrees or more still more preferably.

[0013] After the photopolymer and oil-repellent \*\*\*\* for pattern formation carry out the laminating of the nonphotosensitivity resin which is a water-repellent operation and which becomes size to this order as an example of the formation approach of a repulsion layer, for example, The approach by which a photopolymer and oil-repellent \*\*\*\* are called the so-called lift-off method which patternizes to coincidence the nonphotosensitivity resin which is a water-repellent operation, and which becomes size by the photolithography method, oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size, after carrying out the laminating of nonphotosensitivity resin and the photopolymer for pattern formation to this order By using as a mask the photopolymer which patternized the photopolymer by the photolithography method and patternized it after that first, oil-repellent \*\*\*\* has the approach of removing a photopolymer, after etching the nonphotosensitivity resin which is a water-repellent operation and which becomes size.

[0014] As a photopolymer for pattern formation, there are photolysis mold resin, an optical bridge formation mold

photopolymer, photopolymerization mold resin, etc., and what is used as a positive resist, negative resist, a printing plate, etc. as objects for manufacture, such as IC and LSI, can use it suitably. As photolysis mold resin, there are some which blended the naphthoquinonediazide compound with cresol novolak resin, for example, and a photosensitive constituent, photosensitive polyamic acid liquid, etc. which use as a principal component the monomer which has an ethylene nature unsaturated bond, oligomer, a polymer, and the initiator that generates a radical by ultraviolet rays as an optical bridge formation mold photopolymer are used suitably.

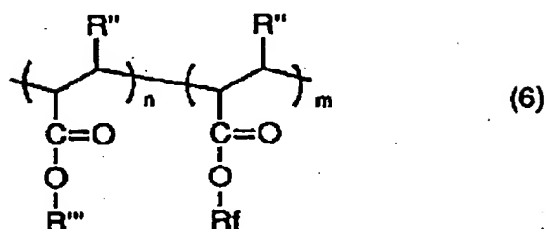
[0015] The resin containing atoms, such as silicon, a fluorine, etc. with surface energy low as nonphotosensitivity resin whose oil-repellent \*\*\*\* is a water-repellent operation and which becomes size, is used suitably. For example, fluororesin, such as vinylidene fluoride and vinyl fluoride, 3 fluoride ethylene, etc. these copolymers, or tetrafluoroethylene, a copolymer with other polymers, etc. is suitably used for the silicone resin containing the siloxane component which has organic silicone in a principal chain or a side chain, and has the chain structure or cyclic structure, silicone rubber, and others.

[0016] Moreover, what was distributed or dissolved can use respectively suitably

the ingredient whose oil-repellent \*\*\*\* is a water-repellent operation and which becomes size to the solution for black matrix formation into the various nonphotosensitivity resin usually used, such as the epoxy system resin which oil-repellent \*\*\*\* does not show a water-repellent operation, acrylic, polyimide system resin, urethane system resin, polyester system resin, polyvinyl system resin, and gelatin. The ingredient which is a water-repellent operation and which becomes size has [ oil-repellent \*\*\*\* ] a desirable ingredient containing atoms, such as a fluorine, silicon, etc. with low surface energy. As an ingredient which is a water-repellent operation and which becomes size, oil-repellent \*\*\*\*

containing a fluorine atom has the polymer and oligomer which consist of tetrafluoroethylene, and since it is insoluble to a solvent, it is suitable for making it distribute as a particle in a repulsion layer. the radical which contains a fluorine atom in intramolecular as a low molecular weight compound in addition to this, and a hydrophilic property -- and -- or what has a lipophilic group is suitable, and as what has these molecular structures, what is known, for example as a fluorochemical surfactant is used suitably, and is expressed with general formula (1) - (6).

[Formula 1]



Rf, Rf' ; フルオロアルキル基 (Rf, Rf'は同一でも異なってもよい)

R, R' ; アルキレン基 (R, R'は同一でも異なってもよい)

R'' ; アルキル基またはH

R''' ; アルキル基

Z ; -SO<sub>3</sub>H, -COOH, -OH, -NH<sub>2</sub>, -SO<sub>2</sub>NH<sub>2</sub>, -CONH<sub>2</sub>, -SO<sub>3</sub><sup>-</sup>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>, -COO<sup>-</sup>NH<sub>4</sub><sup>+</sup>

X, X'およびY ; -COO-, -OCOO-, -CONR'', -OCONR'',

-SO<sub>2</sub>NR'', -SO<sub>2</sub>-, -SO<sub>2</sub>O-, -O-, -NR'', -S-,

-CO-, -OSO<sub>2</sub>O-, -OPO(OH)O-

(X, X'およびYは同一でも異なってもよい)



Furthermore, as the polymer of solvent fusibility, and oligomer, vinylidene fluoride and vinyl fluoride, 3 fluoride ethylene, etc. these copolymers, tetrafluoroethylene, a copolymer with other polymers, etc. are suitable.

[0017] oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- a technique well-known as an approach of distributing or dissolving an ingredient into nonphotosensitivity resin -- it can use -- the inside of resin and a solvent -- oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- an ingredient is mixed, and it is made to distribute by distributed in a plane one, such as a ball mill, or is made to dissolve with churning equipment

[0018] As the formation approach of a repulsion layer, oil-repellent \*\*\*\* can also use the approach of patternizing this by the photolithography method and obtaining a repulsion layer behind a laminating on the light transmission nature substrate with which the patternized pixel is formed in the photopolymer which is a water-repellent operation, and which becomes size, besides this. oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- the inside of the photopolymer for [ as a photopolymer / above-mentioned ] pattern formation -- oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- the thing and oil-repellent \*\*\*\* in which the ingredient was distributed or dissolved

similarly -- a water-repellent operation -- size -- photosensitivity was made to give resin, it is the photopolymer which contains atoms, such as silicon, a fluorine, etc. with low surface energy, and a thing, fluororesin, etc. which have organic silicone in a principal chain or a side chain are used suitably.

[0019] moreover, oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- heat treatment sufficient [ when an ingredient is distributed or dissolved into photosensitivity and nonphotosensitivity resin and a repulsion layer is formed ] before applying the solution which mixed the protection-from-light agent -- carrying out -- a repulsion layer front face -- oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- it is effective to deposit an ingredient on a front face. heat treatment temperature -- photosensitivity and nonphotosensitivity resin, and oil-repellent \*\*\*\* -- a water-repellent operation -- size -- more than the glass transition temperature of an ingredient -- desirable -- usually -- 100 degrees C or more 150 degrees C or more are 200 degrees C or more more preferably still more preferably.

[0020] As a laminated layers method of a repulsion layer, DIP spreading and the rotation applying methods other than a roll coater, such as HOERA and a spinner, are used suitably.

[0021] After usually exposing from a light-transmission nature substrate side

by using the patternized pixel part as a pattern mask, using the photolithography method as an approach of processing a repulsion layer into the pattern which was in agreement with the pixel, a development performs, there is the approach of forming a repulsion layer in the shape of [ desired ] a pattern on this pixel, and the ingredient which has the photosensitivity of the positive type which solubilizes a repulsion layer by exposure in this case is desirable. furthermore, the approach of performing a development and forming a repulsion layer in the shape of [ desired ] a pattern on this pixel, after exposing from a repulsion layer side using an optical mask -- it is -- this case -- a repulsion layer -- a negative mold and a positive type -- the ingredient which has which photosensitivity can be used.

[0022] As the light source used when exposing a photopolymer, a high-pressure mercury-vapor lamp, a carbon arc lamp, an ultraviolet-rays fluorescent light, a xenon lamp, etc. are common. Development is performed after exposure termination. The unexposed section is removed by development and only the exposure section remains on a light transmission nature substrate by it. Development can be performed to a developer by well-known approaches, such as immersion, a rinse, ultrasonic cleaning, and desiccation. As a developer, the water solution of organic alkali, such

as inorganic alkali, such as a sodium carbonate, a sodium hydroxide, and a potassium hydroxide, and ethanolamine, etc. is preferably used, for example to the resin in which alkali development is possible.

[0023] Next, a protection-from-light agent is mixed and the solution for black matrix formation mainly colored black is applied. As for this repulsion layer, oil-repellent \*\*\*\* has the property which is a water-repellent operation and which becomes size to this solution for black matrix formation, therefore since the solution for black matrix formation is crawled in a part for a repulsion layer, it is not applied, but the solution for black matrix formation can be made to apply only to a pixel gap part without this repulsion layer.

[0024] Although an inorganic and organic pigment, a color, a metal powder, a metallic oxide, etc. are used for a good target as a protection-from-light agent, the mixture of carbon black, black titanium oxide, red, blue, and a green pigment is especially desirable.

[0025] Although the solvent which dissolves or distributes a protection-from-light agent and a protection-from-light agent at least is required for the solution for black matrix formation, since oil-repellent \*\*\*\* with the resin and the repulsion layer which serve as a binder besides this raises a water-repellent operation. it can add

various additives for the purpose of a leveling disposition top etc. In order for oil-repellent \*\*\*\* to raise a water-repellent operation, the one higher generally of the surface tension of the solution which mixed the protection-from-light agent is desirable, and it is desirable to use polar solvents, such as water with surface tension high for that purpose. Moreover, as for oil-repellent \*\*\*\*, a water-repellent operation acts [ the one where the fluidity of the solution which mixed the protection-from-light agent is higher ] effectively. As viscosity of a solution, 500 or less CPs are 50 or less CPs still more preferably 100 or less CPs more preferably.

[0026] A well-known technique can be used as the approach of distributing or dissolving a protection-from-light agent, and a protection-from-light agent is mixed in a solvent, and it is made to distribute by distributed in a plane one, such as a ball mill, or is made to dissolve with churning equipment. As for the method of application, the rotation applying methods, such as DIP spreading, a roll coater, HOERA, and a spinner, are used for a good target. Also in this, since the coverage of the solution for black matrix formation is equalized on a substrate during spreading, the rotation applying methods, such as DIP spreading, HOERA, and a spinner, are excellent in the thickness homogeneity of a black

matrix, and especially desirable.

[0027] then, the thing to dry with hot blast oven, a hot plate, etc. -- a desired black matrix is manufactured. When only a predetermined amount applies the solution with which only the specified quantity mixed the protection-from-light agent, the manufacture approach of this invention can bring the thickness of the black matrix section close to the thickness of the pixel section, and can manufacture the color filter which was easily excellent in surface surface smoothness. Moreover, since the thickness of a pixel is comparatively thick, it can also make high enough protection-from-light nature of a black matrix.

[0028] If a black matrix is formed by the above-mentioned method of application, the same protection-from-light layer as the black matrix section will be formed also in the outside of the black matrix section formed in a pixel and a pixel gap. Generally the periphery side of the black matrix formed in a pixel and a pixel gap is adjoined, a frame-like protection-from-light layer is formed, and there is a part which does not need formation of a protection-from-light layer in the outside further. The frame-like protection-from-light layer prevented the leakage of the light from the screen edge when carrying out cel \*\*\*\*, it was prepared in order to offer a clear image, and it can be produced by spreading of

the solution for black matrix formation. About the part which furthermore does not need formation of the protection-from-light layer of the outside, it is realizable using the approach in which prepare a repulsion layer and make it not make it adhere, and the approach of removing by the FOTORISO etching method etc. at a back process.

[0029] In the above, the laminating of the repulsion layer was carried out after pixel formation of each color, and after patternizing this, how to form a black matrix was explained. Of course, although the laminating of the repulsion layer may be respectively carried out for every pixel formation of each color and you may patternize to coincidence, oil-repellent \*\*\*\* to the solution for black matrix formation of that the direction which carries out the laminating of the layer from the pixel formation retroversion of each color, and patternizes this has few repulsion layer formation processes, and a repulsion layer is more desirable from the dependability of a water-repellent operation being high etc.

[0030] Then, the laminating of exfoliation, a topcoat layer, an ITO transparent electrode, orientation film, etc. of a repulsion layer is carried out by the well-known approach if needed. However, since the level difference of the pixel section and the black matrix section can be easily made small by adjusting the solid content concentration and coverage

of the solution for black matrix formation according to the manufacture approach of this invention, a topcoat layer can be omitted and it is effective in improvement in manufacture yield, and especially cost reduction.

[0031] Hereafter, an example explains this invention concretely.

[0032]

[Example]

Example 1 red, green, the Quinacridone system pigment respectively shown by Color Index No.73905 Pigment Red 209 as a blue pigment, and Color Index No.74265 Pigment Green 36 The copper-phthalocyanine-blue system pigment shown by Phthalocyanine Green system pigment Color Index No.74160 Pigment Blue 15-4 shown was prepared. Mixed distribution of a transparent polyimide precursor solution (Toray Industries, Inc. make "Semicofine" SP-901) and the above-mentioned pigment was carried out respectively, and red, green, and three kinds of blue pastes were obtained. After applying and carrying out the semi cure of the green paste on the glass substrate of light transmission nature, the cure of the green pixel of the shape of a pitch 300micrometer stripe was formed and carried out by width of face of 60 micrometers by the photolithography method. Thickness of this pixel layer was set to 1.5 micrometers. Similarly, stripe-like red and a blue pixel were

formed so that pixel spacing of three colors might be set to 40 micrometers.

[0033] next, the same field as the pixel of this glass substrate -- whenever [ esterification ] -- the naphthoquinone ·1 of 45% of phenol novolak resin (the Sumitomo Bakelite Co., Ltd. make -- " -- a violet -- gin" -- PR50235), and 2-Diazido-5- The 10-% of the weight dioxane solution of a sulfonate (molecular weight 1300 [ about ]) was applied by the spinner, it dried in 60-degree-C hot blast, and the laminating of the photopolymer layer with a thickness of about 2 micrometers for pattern formation was carried out. Besides, after applying 0.5% of the weight of n-hexane solution of gamma-aminopropyl triethoxysilane (the product made from UCC, A1100) by the spinner and drying in 100-degree-C hot blast, the 10 % of the weight n-heptane solution of the constituent of the silicone rubber which consists of the following presentation was applied, it dried in 100-degree-C hot blast, and the silicone rubber layer with a thickness of about 2 micrometers was prepared.

[0034]

Constituent of silicone rubber I . poly dimethylsiloxane (molecular-weight 80,000 [ about ], end group OH radical) 100 weight section RO . methyltriacetoxysilane Five weight sections Ha . acetic-acid dibutyltin The 0.2 weight sections The 13-micrometer polypropylene film was laminated on the

silicone rubber layer for protection.

[0035] Next, it set so that light might shine upon an idle fin 2000 exposure machine from a glass substrate, and UV light was irradiated for 60 seconds from the distance of 1m. The protection film was exfoliated, and when the front face of silicone rubber was lightly rubbed with the cotton pad containing the mixed solvent of "Isopar" (product made from ESSO), and ethanol, the silicone rubber layer of the exposure section and the photopolymer layer under it were removed. On the pixel, the repulsion layer which consists of silicone rubber was formed. Then, rotation spreading of the solution for black matrix formation which has the following presentation was carried out by the spinner, after 80-degree-C hot air drying, the cure was continuously carried out in 350-degree-C hot blast, and the black matrix with a thickness of about 1.5 micrometers was prepared in the pixel gap. In addition, the reducing contact angle over the repulsion layer of this solution for black matrix formation was 80 degrees.

[0036]

Polyimide (the Toray Industries, Inc. make, "Semicofine" SP 710) Six weight sections Carbon black (the Mitsubishi Kasei Corp. make, MA-100) Four weight sections N-methyl pyrrolidone It sets so that light may shine upon an idle fin 2000 exposure machine in front of 90 weight sections and a cure at a repulsion

layer, and it is UV light. If the front face of a repulsion layer is lightly rubbed with the cotton pad containing the mixed solvent of "Isopar" (product made from ESSO), and ethanol after irradiating for 60 seconds from the distance of 1m, the silicone rubber layer of an exposure section repulsion layer and the photopolymer layer under it are removable. OD of a black matrix was excellent in 3.5 or more and protection-from-light nature, and the color filter the surface level difference of a black matrix and a pixel excelled [ color filter ] in surface smooth nature 0.3 micrometers or less was obtained.

[0037] Red, green, and three kinds of blue pastes were obtained like example 2 example 1. After applying and carrying out the semi cure of the green paste on the glass substrate of light transmission nature, the cure of the green organic coloring layer of the triangle array located in a line with longitudinal direction pitch 456micrometer and lengthwise direction pitch 172micrometer was formed and carried out in the 145 micrometers wide configuration by the photolithography method at 125 micrometers long. Thickness of this organic coloring layer was set to 1.5 micrometers. Similarly, red and an organic blue coloring layer were formed so that the length of red bluish green and lateral pixel spacing might be set to 27 micrometers.

[0038] next, the following resilience constituent -- a spinner -- applying -- 80degree-Cdegree C -- it dried in hot blast and the laminating of the 1-micrometer repulsion layer in thickness was carried out on the pixel.

[0039]

resilience constituent Styrene / methyl methacrylate / methacrylic-acid copolymer (copolymerization ratio 3/3/4) The 10.9 weight sections Trimethyl propane acrylate The 3.9 weight sections Epoxy acrylate The 2.6 weight sections Fluorochemical surfactant (TOKEMU products company make "EFTOP"EF-123A-1) The 0.9 weight section Fluorochemical surfactant (the Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make, "MEGAFAC" F-179) The 4.5 weight sections Cumene hydroperoxide 1.0 weight section 2-butoxyethanol To a 100.0 weight sections pan, it is a positive type photoresist (Shipley "Microposit" RC100 30cp). It applied by the spinner. By using a pixel as a mask, it exposed from the substrate rear face, the repulsion layer by which the laminating was carried out to parts other than on a pixel was exposed, and it carried out at the time of development with the alkali developer (what diluted Shipley "Microposit" Developer 5 times with water). At this time, the repulsion layer was also etched into coincidence and the developer removed it. After heat-treating at 140 degrees C, the positive type

photoresist was removed of methyl Cellosolve acetate, and the repulsion layer pattern which was in agreement with the pixel was obtained. Heat treatment was performed for 20 minutes at 150 more degrees C.

[0040] Rotation spreading of the solution for black matrix formation used in the example 1 was carried out by the spinner, after 80-degree-C hot air drying, the cure was continuously carried out in 250-degree-C hot blast, and the black matrix with a thickness of about 1.5 micrometers was prepared in the pixel gap. In addition, the reducing contact angle over the repulsion layer of this solution for black matrix formation was 25 degrees. Then, methyl Cellosolve acetate removed the repulsion layer. OD of a black matrix was excellent in 3.5 or more and protection-from-light nature, and the color filter the surface level difference of a black matrix and a pixel excelled [ color filter ] in surface smooth nature 0.3 micrometers or less was obtained.

[0041] Red, green, and three kinds of blue pastes were obtained like example 3 example 1. After applying and carrying out the semi cure of the green paste on the glass substrate of light transmission nature, the cure of the green organic coloring layer of the triangle array located in a line with longitudinal direction pitch 456micrometer and lengthwise direction pitch 172micrometer

was formed and carried out in the 145 micrometers wide configuration by the photolithography method at 125 micrometers long. Thickness of this organic coloring layer was set to 1.5 micrometers. Similarly, red and an organic blue coloring layer were formed so that the length of red bluish green and lateral pixel spacing might be set to 27 micrometers.

[0042] Next, the following resilience constituent was applied by the spinner and the laminating of the repulsion layer was carried out on the pixel.

resilience constituent Positive type photoresist (Shipley "Microposit" RC100 30cp) The 100 weight sections Solvent (Shipley Thinner C) 43 weight sections Fluorochemical surfactant (TOKEMU products company make "EFTOP"EF-123A-1) One weight section Fluorochemical surfactant (the Dainippon Ink & Chemicals, Inc. make, "MEGAFAC" F-179) Let 5 weight sections pixel be a mask. It exposed from the substrate rear face, the repulsion layer by which the laminating was carried out to parts other than on a pixel was exposed, it carried out at the time of development with the alkali developer (what diluted Shipley "Microposit" Developer 5 times with water), and the repulsion layer pattern which was in agreement with the pixel was obtained. It heat-treated at 120 degrees C after development.

[0043] Receive 5 weight sections in

carbon black. 710F(Japanese emulsifier company make)5 a surfactant "new KORARU" -- after adding the weight section, water, 79 weight sections, and a glass bead and distributing for 10 hours using a homogenizer (the NIPPON SEIKI CO., LTD. make, AM-11), 10 weight sections and the curing agent (Sumitomo Chemical Co., Ltd. make, "Sumitex accelerator" ACX) 1 weight section were mixed for melamine resin (the Sumitomo Chemical Co., Ltd. make -- " -- a violet -- gin" -- M-3), and the solution for black matrix formation was prepared. Rotation spreading of the solution for black matrix formation was carried out by the spinner, and 80 degrees C of repulsion layers were removed of methyl Cellosolve acetate, after drying in 140-degree-C hot blast continuously. Heat curing was carried out for 280 more degree-C 30 minutes, and the black matrix with a thickness of about 1.5 micrometers was prepared in the pixel gap. In addition, the reducing contact angle over the repulsion layer of this solution for black matrix formation was 33 degrees. OD of a black matrix was excellent in 3.5 or more and protection-from-light nature, and the color filter the surface level difference of a black matrix and a pixel excelled [ color filter ] in surface smooth nature 0.3 micrometers or less was obtained.

[0044]

[Effect of the Invention] In order that this invention may manufacture a color filter

as mentioned above, black matrix can be formed in the gap of a pixel simple, and the color filter which was moreover excellent in surface smooth nature is obtained. Furthermore, to the same extent as the thickness of a pixel, this invention can also thicken thickness of black matrix and can obtain high black MATORISSU of protection-from-light nature.



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平7-49413

(43) 公開日 平成7年(1995)2月21日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	F I
G02B 5/20	101	8507-2K
G02F 1/1335	505	7408-2K

審査請求 未請求 請求項の数2 O L (全7頁)

(21) 出願番号	特願平5-194626	(71) 出願人	000003159 東レ株式会社 東京都中央区日本橋室町2丁目2番1号
(22) 出願日	平成5年(1993)8月5日	(72) 発明者	井上 敬二郎 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	木村 邦子 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内
		(72) 発明者	松村 宣夫 滋賀県大津市園山1丁目1番1号 東レ株式会社滋賀事業場内

(54) 【発明の名称】 カラーフィルタの製造方法

(57) 【要約】

【構成】 光透過性基板上にブラックマトリックス用間隙を有するようパターン化された複数色の画素、および該画素に一致したパターンでかつブラックマトリックス形成用溶液に対して撥油または撥水作用を有する反発層をこの順に積層した後、該ブラックマトリックス形成用溶液を塗布することにより該画素間隙にブラックマトリックスを形成する。

【効果】 高遮光性のブラックマトリックスを有する、表面平滑性に優れたカラーフィルタを製造することができる。

## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】光透過性基板上にブラックマトリックス用間隙を有するようパターン化された複数色の画素、および該画素に一致したパターンでかつブラックマトリックス形成用溶液に対して撥油または撥水作用を有する反発層をこの順に積層した後、該ブラックマトリックス形成用溶液を塗布することにより該画素間隙にブラックマトリックスを形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法。

【請求項 2】反発層の形成に際して、予めパターン化された画素が形成されている光透過性基板上に露光により可溶化する反発層を塗布し、該画素をパターンマスクとしてフォトリソグラフィ法で光透過性基板側から露光、現像処理を行ない、該画素パターンに一致した反発層を形成することを特徴とする請求項 1 記載のカラーフィルタの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、液晶表示素子に使用されるカラーフィルタに関するものであり、さらに詳しくは、表示品質の高い低コストな液晶表示用カラーフィルタの製造方法に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】一般に、液晶表示用カラーフィルタは、光透過性基板上に形成された赤、緑、青の三原色の画素を一絵素として多数の絵素から構成される。そして、各画素間には、表示コントラストを高めるために一定の幅を持つストライプ状、格子状などの遮光領域（一般に黒色で、ブラックマトリックスと称されている）が設けられている。

【0003】従来のカラーフィルタは、予めフォトリソグラフィ法でパターン化されたブラックマトリックスを利用して、微細なパターンからなる金属薄膜により形成されることが多い。このブラックマトリックスに用いられている金属としては、Cr、Ni、Al等があり、その形成方法としては、スパッタ法や真空蒸着法などの真空薄膜形成法が広く用いられている。次に、微細なパターンを形成するために、通常フォトリソグラフィの手法により、フォトレジストのパターンを形成した後、このレジストパターンをエッチングマスクとして金属薄膜のエッチングを行なう。この工程により、フォトレジストの微細パターンと一致する金属薄膜の微細パターンを形成することができる。

【0004】また、画素を形成する方法としては、フォトリソグラフィの手法を用いて形成するのが一般的で、可染媒体を染色する方法、顔料分散感光性組成物を用いる方法、パターンニングした電極を利用した電着法などの他に、低コストの製造方法として印刷法やインクジェット法で着色部分を形成する方法もある。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】ところが、金属薄膜により形成されたブラックマトリックスは、金属薄膜を形成する工程での製造コストが高く、カラーフィルタそのものの価格を引き上げる原因になっている。さらに、ブラックマトリックス用の金属薄膜として一般に用いられているCrは反射率が高いため、外光の強い場所ではCr面からの反射光も強く、特に透過型のディスプレイにカラーフィルタを組み込んだ場合には、表示品位を著しく損ねるという問題があった。この反射光を低減させるためには、Crと光透過性基板間に酸化クロムのような層を設ける方法が提案されているが、ブラックマトリックスの製造コストはさらに増加することになり、コストダウンの点からは好ましくない。

【0006】このため、例えば遮光剤によって着色された樹脂をパターンニング化したり、可染性の樹脂をパターンニングした後黒色に染色したりして、ブラックマトリックスを形成した後、複数色の画素を形成してカラーフィルタを製造する方法が提案されている。しかし、これらの方法では、十分な遮光性を得るためにはブラックマトリックスの膜厚を厚くする必要がある。しかし、従来のカラーフィルタの形成方法においては、画素は、本来の画素領域部のみではなく、遮光領域部、すなわちブラックマトリックス上にも若干重なるように形成しており、そのため本来の画素領域部とブラックマトリックス部での総膜厚に差が生じ、カラーフィルタ表面の平坦性が非常に悪くなる。したがって、十分な遮光性を有するブラックマトリックスと良好な表面平坦性を両立することは、非常に難しいという問題があった。

【0007】本発明は、かかる技術の諸欠点に鑑み、創案されたもので、その目的とするところは、高遮光性のブラックマトリックスを有し、かつ表面平坦性に優れたカラーフィルタを製造する方法を提供することにある。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】かかる本発明の目的は、光透過性基板上にブラックマトリックス用間隙を有するようパターン化された複数色の画素、および該画素に一致したパターンでかつブラックマトリックス形成用溶液に対して撥油または撥水作用を有する反発層をこの順に積層した後、該ブラックマトリックス形成用溶液を塗布することにより該画素間隙にブラックマトリックスを形成することを特徴とするカラーフィルタの製造方法によって達成される。

【0009】すなわち、本発明は、以下の製造方法によってカラーフィルタ用ブラックマトリックスを製造しようとするものである。まず、光透過性基板上にパターン化された複数色の画素および画素上に画素に一致したパターンを有する反発層をこの順に積層する。次に、ブラックマトリックス形成用の遮光剤を混入して主として黒色に着色された溶液をこの上に塗布する。該反発層は、このブラックマトリックス形成用の溶液に対して撥油ま

たは撥水作用の大なる特性を有しているものであり、従って反発層部分ではブラックマトリックス形成用溶液ははじかれるため付着されず、該反発層が無い画素間隙部分のみに溶液を塗布せしめることができる。この後、乾燥することによって所望のブラックマトリックスを製造できる。本発明の製造方法では、遮光剤を所定の濃度に混入した溶液を所定の量だけ塗布することによって、ブラックマトリックス部の膜厚を画素部の膜厚と同等にすることが可能であり、容易に表面平坦性に優れたカラーフィルタを製造することができる。また、画素の膜厚は比較的に厚いため、ブラックマトリックスの遮光性を十分高いものとすることができる。

【0010】以下、さらに詳細に説明する。まず最初に、本発明に用いられる光透過性基板としては、特に限定されるものではなく、ガラス、プラスチックのフィルムまたはシートなどが好ましく用いられる。

【0011】次に、光透過性基板上に複数色の画素を形成する。各画素の材料、パターン形成方法等は特に限定されるものではなく、公知の材料、製造方法が適用できる。画素の色は通常、赤、青、緑であり、着色剤によって着色されている。画素に用いられる着色剤としては、有機顔料、無機顔料、染料などを好適に用いることができ、さらに紫外線吸収剤、分散剤、レベリング剤等、種々の添加剤を添加してもよい。有機顔料としては、フタロシアニン系、アジレーキ系、縮合アゾ系、キナクリドン系、アントラキノ系、ペリレン系、ペリノン系などが好適に用いられる。また、画素に用いられる樹脂としてはエポキシ系樹脂、アクリル系、ポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニル系樹脂、ゼラチン等染色可能な動物性タンパク樹脂などの材料が用いることができる。着色方法としては、着色剤をこれらの樹脂中に分散もしくは溶解させる方法、染色などの方法で着色する。パターン化した画素を形成する方法としては、フォトリソグラフィの手法を用いて形成した可染媒体を染色する方法、顔料分散感光性組成物を用いる方法、パターンニングした電極を利用した電着法などのほか、低コストの製造方法として印刷法やインクジェット法で着色部分を形成する方法などがある。各画素の形状は、ストライプ状、モザイク状、トライアングル状などにパターンニングされるのが一般的である。また、各画素間には通常10～100μm程度のスペースが設けられており、後工程でこの画素間隙にブラックマトリックスが形成される。

【0012】次に、このようにしてパターン化された画素上に、画素に一致したパターンの反発層を形成する。反発層としては、次工程で遮光剤を混入したブラックマトリックス形成用溶液を塗布した時に、その溶液に対して十分な撥油または撥水作用を有するものであり、ブラックマトリックス形成用溶液をはじき、少なくともその溶液溶液が反発層上に残らないような反発性を有するもの

のである。すなわち、反発層としては、ブラックマトリックス形成用の後退接触角が20°以上、好ましくは40°以上、さらに好ましくは80°以上の反発性を有することが望ましい。

【0013】反発層の形成方法の一例としては、例えばパターン形成用の感光性樹脂と撥油または撥水作用の大なる非感光性樹脂をこの順に積層した後、フォトリソグラフィ法で感光性樹脂と撥油または撥水作用の大なる非感光性樹脂を同時にパターン化するいわゆるリフトオフ法と称されている方法や、撥油または撥水作用の大なる非感光性樹脂とパターン形成用の感光性樹脂をこの順に積層した後、まず感光性樹脂をフォトリソグラフィ法でパターン化し、その後パターン化した感光性樹脂をマスクとして撥油または撥水作用の大なる非感光性樹脂をエッチングした後、感光性樹脂を取り除く方法がある。

【0014】パターン形成用の感光性樹脂としては、光分解型樹脂、光架橋型感光性樹脂、光重合型樹脂などがあり、IC、LSI等の製造用としてポジ型レジスト、ネガ型レジストや印刷版材などとして用いられているものが好適に使用できる。光分解型樹脂としては、例えばクレゾールノボラック樹脂にナフトキノンジアジド化合物を配合したのがあり、光架橋型感光性樹脂としては、エチレン性不飽和結合を有するモノマ、オリゴマ、ポリマと、紫外線によってラジカルを発生する開始剤とを主成分とする感光性組成物、感光性ポリアミック酸液などが好適に用いられる。

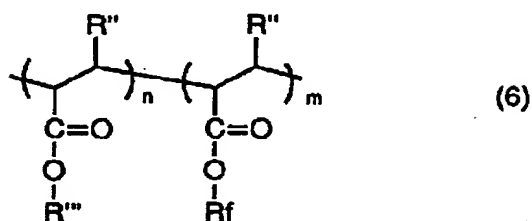
【0015】撥油または撥水作用の大なる非感光性樹脂としては、界面エネルギーの低い、ケイ素、フッ素等の原子を含む樹脂が好適に用いられる。例えば、主鎖または側鎖に有機シリコンを有するもので、鎖状構造もしくは環状構造を有するシロキサン成分を含むシリコン樹脂やシリコンゴム、その他にはフッ化ビニリデン、フッ化ビニル、三フッ化エチレンなどやこれらの共重合体、もしくは四フッ化エチレンや他の重合体との共重合体などの弗素樹脂等が好適に用いられる。

【0016】また、ブラックマトリックス形成用溶液に対して撥油または撥水作用を示さないエポキシ系樹脂、アクリル系、ポリイミド系樹脂、ウレタン系樹脂、ポリエステル系樹脂、ポリビニル系樹脂、ゼラチン等の通常用いられている種々の非感光性樹脂中に撥油または撥水作用の大なる材料を分散、または溶解させたものも各々好適に用いることができる。撥油または撥水作用の大なる材料とは、界面エネルギーの低い、フッ素、ケイ素等の原子を含む材料が好ましい。フッ素原子を含む撥油または撥水作用の大なる材料としては、四フッ化エチレンからなるポリマーおよびオリゴマーがあり、溶媒に不溶であるため反発層中に微粒子として分散させるのに適している。これ以外に、低分子化合物としては、分子内にフッ素原子を含む基と親水性およびまたは親油性基を有するものも適しており、これらの分子構造を有するもの

としては、例えばフッ素系界面活性剤として知られているものが好適に用いられ、一般式 (1) ~ (6) で表わ

される。

【化 1】



$\text{Rf}, \text{Rf}'$  ; フルオロアルキル基 ( $\text{Rf}, \text{Rf}'$  は同一でも異なってもよい)

$\text{R}, \text{R}'$  ; アルキレン基 ( $\text{R}, \text{R}'$  は同一でも異なってもよい)

$\text{R}''$  ; アルキル基または H

$\text{R}'''$  ; アルキル基

$\text{Z}$  ;  $-\text{SO}_3\text{H}, -\text{COOH}, -\text{OH}, -\text{NH}_2, -\text{SO}_2\text{NH}_2, -\text{CONH}_2, -\text{SO}_3^-\text{NH}_4^+, -\text{COO}^-\text{NH}_4^+$

$\text{X}, \text{X}'$  および  $\text{Y}$  ;  $-\text{COO}-, -\text{OCOO}-, -\text{CONR}''-, -\text{OCONR}''-,$

$-\text{SO}_2\text{NR}''-, -\text{SO}_2-, -\text{SO}_2\text{O}-, -\text{O}-, -\text{NR}''-, -\text{S}-,$

$-\text{CO}-, -\text{OSO}_2\text{O}-, -\text{OPO}(\text{OH})\text{O}-$

( $\text{X}, \text{X}'$  および  $\text{Y}$  は同一でも異なってもよい)

さらに、溶剤可溶性のポリマー、オリゴマーとしては、フッ化ビニリデン、フッ化ビニル、三フッ化エチレンなどやこれらの共重合体、もしくは四フッ化エチレンや他の重合体との共重合体などが適している。

【0017】撥油または撥水作用の大なる材料を非感光性樹脂中に分散または溶解させる方法としては、公知の技術を用いることができ、樹脂及び溶剤中に撥油または撥水作用の大なる材料を混合させ、ボールミル等の分散機中で分散させたり、攪拌装置によって溶解させる。

【0018】反発層の形成方法としては、これ以外にも、撥油または撥水作用の大なる感光性樹脂を、パターン化された画素が形成されている光透過性基板上に積層後、これをフォトリソグラフィ法でパターン化して反発層を得る方法も利用できる。撥油または撥水作用の大なる感光性樹脂としては、前述のパターン形成用の感光性樹脂中に撥油または撥水作用の大なる材料を同様に分散、または溶解させたもの、撥油または撥水作用の大なる樹脂に感光性を付与させたもので、例えば、界面エネ

ルギーの低い、ケイ素、フッ素等の原子を含む感光性樹脂で、主鎖または側鎖に有機シリコンを有するものや弗素樹脂等が好適に用いられる。

【0019】また、撥油または撥水作用の大なる材料を感光性および非感光性樹脂中に分散または溶解させて反発層を形成した場合、遮光剤を混入した溶液を塗布する前に十分な熱処理をして、反発層表面に、撥油または撥水作用の大なる材料を表面に析出させることが有効である。熱処理温度は、感光性および非感光性樹脂、撥油または撥水作用の大なる材料のガラス転移温度以上が好ましく、通常100℃以上、さらに好ましくは150℃以上、より好ましくは200℃以上である。

【0020】反発層の積層法としては、ディップ塗布、ロールコータの他にホエラー、スピナーなどの回転塗布法が好適に用いられる。

【0021】反発層を画素に一致したパターンに加工する方法としては、通常フォトリソグラフィ法を用い、例えば、パターン化された画素部位をパターンマスクとして光透過性基板側から露光した後、現像処理を行ない、該画素上に所望のパターン状に反発層を形成する方法があり、この場合反発層は露光により可溶化するポジ型の感光性を有する材料が好ましい。さらには、光学マスクを用いて反発層側から露光した後、現像処理を行ない、該画素上に所望のパターン状に反発層を形成する方法があり、この場合反発層はネガ型、ポジ型いずれの感光性を有する材料を用いることができる。

【0022】感光性樹脂を露光する時に用いられる光源としては、高圧水銀灯、カーボンアーク灯、紫外線蛍光灯、キセノンランプ等が一般的である。露光終了後、現像を行なう。現像により、未露光部は除去され、露光部のみが光透過性基板上に残る。現像は、現像液に浸漬、リンス、超音波洗浄、乾燥など公知の方法によって行なうことができる。現像液としては、例えばアルカリ現像可能な樹脂に対しては、炭酸ナトリウム、水酸化ナトリウム、水酸化カリウム等の無機アルカリやエタノールアミン等の有機アルカリの水溶液などが好ましく使用される。

【0023】次に、遮光剤を混入し、主として黒色に着色されたブラックマトリックス形成用溶液を塗布する。該反発層は、このブラックマトリックス形成用溶液に対して撥油または撥水作用の大なる特性を有しており、従って反発層部分ではブラックマトリックス形成用溶液ははじかれるため塗布されず、該反発層が無い画素間隙部分のみにブラックマトリックス形成用溶液を塗布せしめることができる。

【0024】遮光剤としては、無機および有機の顔料、染料、金属粉、金属酸化物などが好的に用いられるが、特にカーボンブラック、チタンブラックや赤、青、緑の顔料の混合物が好ましい。

【0025】ブラックマトリックス形成用溶液は、少な

くとも遮光剤と遮光剤を溶解または分散させる溶媒が必要であるが、これ以外にもバインダーとなる樹脂、反発層との撥油または撥水作用を高めるためやレベリング性向上などを目的に種々の添加剤を加えることができる。撥油または撥水作用を高めるためには、遮光剤を混入した溶液の表面張力は一般に高い方が好ましく、そのためには表面張力の高い水などの極性溶媒を用いるのが好ましい。また、遮光剤を混入した溶液の流動性は高い方が撥油または撥水作用が有効に作用する。溶液の粘度としては、好ましくは500CP以下、より好ましくは100CP以下、さらに好ましくは50CP以下である。

【0026】遮光剤を分散または溶解させる方法としては、公知の技術を用いることができ、溶剤中に遮光剤を混合させ、ボールミル等の分散機中で分散させたり、攪拌装置によって溶解させる。塗布方法は、ディップ塗布、ロールコータ、ホエラー、スピナーなどの回転塗布法が好的に用いられる。この中でもディップ塗布、ホエラー、スピナーなどの回転塗布法は塗布中にブラックマトリックス形成用溶液の塗布量が基板上で均一化されるため、ブラックマトリックスの膜厚均一性に優れ、特に好ましい。

【0027】この後、熱風オープン、ホットプレート等により乾燥することによって所望のブラックマトリックスを製造する。本発明の製造方法は、遮光剤を所定量だけ混入した溶液を所定の量だけ塗布することによって、ブラックマトリックス部の膜厚を画素部の膜厚に近づけることが可能であり、容易に表面平坦性に優れたカラーフィルタを製造することができる。また、画素の膜厚は、比較的厚いため、ブラックマトリックスの遮光性も十分に高いものとすることができる。

【0028】前述の塗布方法でブラックマトリックスを形成すると、画素および画素間隙に形成されるブラックマトリックス部の外側にも、ブラックマトリックス部と同様の遮光層が形成されてしまう。一般には、画素および画素間隙に形成されるブラックマトリックスの周縁側に隣接して額縁状の遮光層が形成され、さらにその外側には、遮光層の形成を必要としない部分がある。額縁状の遮光層はセル組みした時の画面端部からの光の漏れを防ぎ、鮮明な画像を提供するために設けられたもので、ブラックマトリックス形成用溶液の塗布によって作製できる。さらにその外側の遮光層の形成を必要としない部分については、反発層を設けて付着させないようにする方法、後工程でフォトリソエッチング法などで除去する方法を用いて実現できる。

【0029】以上、各色の画素形成後、反発層を積層し、これをパターン化するした後ブラックマトリックスを形成する方法について説明した。もちろん、各色の画素形成ごとに各々反発層を積層し、同時にパターン化してもよいが、各色の画素形成後反発層を積層し、これをパターン化の方が反発層形成工程数が少ないこと、反

発層のブラックマトリックス形成用溶液に対する撥油または撥水作用の信頼性が高いことなどから、より好ましい。

【0030】この後、必要に応じて反発層の剥離、トップコート層、ITO透明電極および配向膜等を公知の方法により積層する。しかし、本発明の製造方法によれば、ブラックマトリックス形成用溶液の固形分濃度と塗布量を調整することによって、画素部とブラックマトリックス部の段差を容易に小さくできるので、トップコート層を省略することができ、製造収率の向上、コスト低減に特に有効である。

【0031】以下、実施例によって本発明を具体的に説明する。

#### 【0032】

##### 【実施例】

##### 実施例 1

赤、緑、青の顔料として各々Color Index No.73905 Pigment Red 209で示されるキナクリドン系顔料、Color Index No.74265 Pigment Green 36 で示されるフタロシアニングリーン系顔料Color Index No.74160 Pigment Blue 15-4で示されるフタロシアニンブルー系顔料を用意した。透明なポリイミド先駆体溶液（東レ（株）製“セミシリコーンゴムの組成物

イ、ポリジメチルシロキサン（分子量約 8 万、末端基OH基） 100 重量部  
ロ、メチルトリアセトキシシラン 5 重量部  
ハ、酢酸ジブチルスズ 0.2 重量部

シリコーンゴム層の上に保護のため、13  $\mu$ m のポリプロピレンフィルムをラミネートした。

【0035】次に、アイドルフィン 2000 露光機にガラス基板から光があたるようにセットし、UV 光を 1 m の距離から 60 秒照射した。保護フィルムを剥離し、シリコーンゴムの表面を“アイソパー”（ESSO 社製）とエタノールとの混合溶媒を含んだ綿パッドで軽くこすると、露光部のシリコーンゴム層とその下の感光性樹脂

ポリイミド（東レ社製、“セミコファイン” SP710） 6 重量部  
カーボンブラック（三菱化成社製、MA-100） 4 重量部  
N-メチルピロリドン 90 重量部

また、キュア前にアイドルフィン 2000 露光機に反発層に光があたるようにセットし、UV 光を 1 m の距離から 60 秒照射した後、反発層の表面を“アイソパー”

（ESSO 社製）とエタノールとの混合溶媒を含んだ綿パッドで軽くこすると、露光部反発層のシリコーンゴム層とその下の感光性樹脂層を除去することができる。ブラックマトリックスのODは3.5以上と遮光性に優れ、かつブラックマトリックスと画素との表面段差は0.3  $\mu$ m 以下の表面平滑性に優れたカラーフィルタが得られた。

#### 【0037】実施例 2

実施例 1 と同様にして、赤、緑、青の 3 種類のペースト反発性組成物

“コファイン” SP-901）と上記顔料を各々混合分散させて、赤、緑、青の 3 種類のペーストを得た。光透過性のガラス基板上に緑ペーストを塗布し、セミキュアした後、フォトリソグラフィ法によって、幅 60  $\mu$ m でピッチ 300  $\mu$ m のストライプ状の緑色画素を形成し、キュアした。該画素層の厚さは 1.5  $\mu$ m とした。同様にして、ストライプ状の赤、青色の画素を、3 色の画素間隔が 40  $\mu$ m になるように形成した。

【0033】次に、このガラス基板の画素と同じ面に、エステル化度 45% のフェノールノボラック樹脂（住友ベークライト社製、“スミレジン” PR50235）のナフトキノン-1,2-ジアジド-5-スルホン酸エステル（分子量約 1300）の 10 重量% ジオキサン溶液をスピナーで塗布し、60℃熱風中で乾燥し、厚さ約 2  $\mu$ m のパターン形成用の感光性樹脂層を積層した。この上に、 $\gamma$ -アミノプロピルトリエトキシシラン（UCC 社製、A1100）の 0.5 重量% の n-ヘキササン溶液をスピナーで塗布し、100℃熱風中で乾燥した後、次の組成からなるシリコーンゴムの組成物の 10 重量% n-ヘプタン溶液を塗布し、100℃熱風中で乾燥し、厚み約 2  $\mu$ m のシリコーンゴム層を設けた。

#### 【0034】

層が除去された。画素上には、シリコーンゴムからなる反発層が形成された。この後、下記の組成を有するブラックマトリックス形成用溶液をスピナーで回転塗布し、80℃熱風乾燥後、続けて 350℃熱風中でキュアし、厚み約 1.5  $\mu$ m のブラックマトリックスを画素間隙に設けた。なお、このブラックマトリックス形成用溶液の反発層に対する後退接触角は、80°であった。

#### 【0036】

を得た。光透過性のガラス基板上に緑ペーストを塗布し、セミキュアした後、フォトリソグラフィ法によって、縦 125  $\mu$ m で横 145  $\mu$ m の形状で、横方向ピッチ 456  $\mu$ m、縦方向ピッチ 172  $\mu$ m に並んだトライアングル配列の緑有機着色層を形成し、キュアした。該有機着色層の厚さは 1.5  $\mu$ m とした。同様にして、赤、青の有機着色層を、赤青緑の縦、横方向の画素間隔が 27  $\mu$ m になるように形成した。

【0038】次に、下記の反発性組成物をスピナーで塗布し、80℃熱風中で乾燥し、厚さ 1  $\mu$ m 反発層を画素上に積層した。

#### 【0039】

11

スチレン／メチルメタクリレート／メタクリル酸共重合体

(共重合比 3／3／4)

トリメチルプロパンアクリレート

エポキシアクリレート

フッ素系界面活性剤 (トーケムプロダクツ社製、

“EFTOP” EF-123A-1)

フッ素系界面活性剤 (大日本インキ化学工業社製、

“MEGAFAC” F-179)

クメンヒドロペルオキシド

2-ブトキシエタノール

さらに、ポジ型フォトレジスト (Shipley “Microposit” RC100 30cp) をスピナーで塗布した。画素をマスクとして、基板裏面から露光し、画素上以外の部分に積層された反発層を感光させ、アルカリ現像液 (Shipley “Microposit” Deveroper を水で 5 倍に希釈したもの) で現像した。この時現像液によって反発層も同時にエッチングして除去した。140℃で熱処理した後、メチルセルソルブアセテートでポジ型フォトレジストを除去し、画素に一致した反発層パターンを得た。さらに150℃で20分間熱処理を行なった。

【0040】実施例1で用いたブラックマトリックス形成用溶液をスピナーで回転塗布し、80℃熱風乾燥後、続けて250℃熱風中でキュアし、厚み約1.5μmのブラックマトリックスを画素間隙に設けた。なお、このブラックマトリックス形成用溶液の反発層に対する後退接触角は、25°であった。この後、メチルセルソルブアセ

反発性組成物

ポジ型フォトレジスト

(Shipley “Microposit” RC100 30cp)

溶剤 (Shipley Thinner C)

フッ素系界面活性剤 (トーケムプロダクツ社製、

“EFTOP” EF-123A-1)

フッ素系界面活性剤 (大日本インキ化学工業社製、

“MEGAFAC” F-179)

画素をマスクとして、基板裏面から露光し、画素上以外の部分に積層された反発層を感光させ、アルカリ現像液 (Shipley “Microposit” Deveroper を水で 5 倍に希釈したもの) で現像時し、画素に一致した反発層パターンを得た。現像後120℃で熱処理した。

【0043】カーボンブラックを5重量部に対して、界面活性剤 “ニューコラル” 710F (日本乳化剤社製) 5重量部、水、79重量部、ガラスビーズを加え、ホモジナイザー (日本精機社製、AM-11) を用いて10時間分散した後、メラミン樹脂 (住友化学社製、“スミレジン” M-3) を10重量部、硬化剤 (住友化学社製、“スミテックスアクセレータ” ACX) 1重量部を混合し、ブラックマトリックス形成用溶液を調製した。ブラックマトリックス形成用溶液をスピナーで回転塗布し、80℃、続けて140℃熱風中で乾燥した後、メチ

12

10.9重量部

3.9重量部

2.6重量部

0.9重量部

4.5重量部

1.0重量部

100.0重量部

レートにより反発層を除去した。ブラックマトリックスのODは3.5以上と遮光性に優れ、かつブラックマトリックスと画素との表面段差は0.3μm以下の表面平滑性に優れたカラーフィルタが得られた。

## 【0041】実施例3

実施例1と同様にして、赤、緑、青の3種類のペーストを得た。光透過性のガラス基板上に緑ペーストを塗布し、セミキュアした後、フォトリソグラフィ法によって、縦125μmで横145μmの形状で、横方向ピッチ456μm、縦方向ピッチ172μmに並んだトライアングル配列の緑有機着色層を形成し、キュアした。該有機着色層の厚さは1.5μmとした。同様にして、赤、青の有機着色層を、赤青緑の縦、横方向の画素間隔が27μmになるように形成した。

【0042】次に、下記の反発性組成物をスピナーで塗布し、反発層を画素上に積層した。

100重量部

43重量部

1重量部

5重量部

ルセルソルブアセテートで反発層を除去した。さらに280℃30分間熱硬化させ、厚み約1.5μmのブラックマトリックスを画素間隙に設けた。なお、このブラックマトリックス形成用溶液の反発層に対する後退接触角は、33°であった。ブラックマトリックスのODは3.5以上と遮光性に優れ、かつブラックマトリックスと画素との表面段差は0.3μm以下の表面平滑性に優れたカラーフィルタが得られた。

## 【0044】

【発明の効果】本発明は、上述のようにカラーフィルタを製造するため、画素の間隙にブラックマトリックスを簡単に形成でき、しかも表面平滑性に優れたカラーフィルタが得られる。さらに、本発明は、画素の厚みと同程度にブラックマトリックスの厚みも厚くでき、遮光性の高いブラックマトリックスを得ることができる。